

Active safety device for table-mounted circular saws

Patent number: DE19609771
Publication date: 1998-06-04
Inventor: HAUER SEBASTIAN (DE); NIEBERLE JAN (DE)
Applicant: HAUER SEBASTIAN (DE); NIEBERLE JAN (DE)
Classification:
- international: B23D45/00; B23D47/00; B23Q11/00; B23Q11/08; B27G21/00
- european: B23Q11/06; B23Q11/08; B27G21/00; F16P3/14
Application number: DE19961009771 19960313
Priority number(s): DE19961009771 19960313

Abstract of DE19609771

A device to improve the working safety and operational comfort of circular saw benches has electronic hand recognition placed in front of the saw blade which triggers protective measures if necessary. The saw blade can be lowered hydraulically or pneumatically, triggered thus by the electronics. The protective hood which covers the saw blade terminates with the work table and the workpiece without a gap by means of a sliding or lifting device and is matched mechanically or automatically to the height of the work piece. The hood is transparent so that the view of the workpiece is not obscured.

.....
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

TRANSLATION

Disclosure
DE 196 09 771 A 1

File No.: 196 09 771.1
Registration Day: 4/13/96
Disclosure Day: 6/6/98

Applicants: Nieberle, Jan, 22607 Hamburg, DE; Hauer
Sebastian, 22145 Hamburg, DE

Inventor: Same as applicants.

The following information has been taken from documents submitted by the applicants.

The content of this paper deviates from the documents submitted on the registration day.

(54) Active Safety System for a Circular Saw Bench

(57) Circular saw benches are among the most dangerous machine tools used in professional as well as hobby work applications. It is primarily the characteristic structure of the circular saw bench that makes it a dangerous tool for the user. Current safety mechanisms do not provide reliable protection against injury and often obstruct work to such an extent that they are dismantled and thus, provide no protection at all. The protective hoods, for example, are usually unstable, cover the saw blade inadequately, and obstruct visibility of the workpiece because they are not transparent. Our work consists of a safety concept, which should effectively protect the user from injury and not impair work comfort, but rather, should raise it. The protective hood covers the saw blade completely when at rest and is controlled by electronics and is automatically brought to the required work height as soon as a piece of wood approaches. It therefore always provides the maximum possible protection. In addition, the protective hood is transparent and allows observation of the workpiece during the sawing process. A laser, which is mounted in the protective hood, projects a red line that optically extends the cutting line and thus permits simple alignment of workpieces. Moreover, it has a warning function: if the red line falls on a hand lying in the cutting line on the wood, one is (warned) about the threatening (page cut off here)

Description

The invention concerns a device for the primary concept outlined in Claim 1. So that fingers and hands are protected from cutting injuries, a hand detection sensor in combination with a saw blade spring-out device have been installed. Circular saw benches are known, which have been built according to DIN 58821. These machines are designed to saw wood and other materials. They are characterized by a very high risk of injury during operation. The task of this invention is to make work with circular table saws safer and more comfortable. This task is achieved by a device with the characteristics of Claim 1. The advantages of the invention are the electronics, which can recognize whether the saw blade can move below the work surface by means of pneumatics or hydraulics, so that there is no more danger for body members. Moreover, there is saw blade protection terminating with the saw bench and workpiece without a gap, which fulfills the purpose of preventing grabbing the saw blade from the side or above. In addition, a laser projects the cutting line of the saw blade onto the bench so that one can recognize whether the workpiece is correctly positioned. In addition, the user's attention is optically brought to the danger zone.

Designating the Cutting Line

In the protective hood of our circular saws we have installed a "laser line", which projects a red line and makes the cutting line optically visible. This fulfills two purposes: on the one hand, you can comfortably align workpieces with the indicated cutting edges by hand if an angle stop is not absolutely necessary. In addition, it is possible to align very large workpieces, which are too wide for the angle stop. On the other hand, the red line has a warning function: if you guide the workpiece by hand on the cutting line, the red line falls on the hand. This should draw attention to the danger coming ahead in a few centimeters.

The laser consists of a laser diode, whose dot-like beam is expanded into a line via a glass bar. This laser diode has a power of 5 mW and falls into laser protection class IIIa. This performance level is not quite enough to easily recognize the line in daylight. Because you cannot look directly into the beam and the power is distributed over the line, you can also use a laser with 10 mW, for example. The protective hood in which the laser is mounted, is stable and low-vibration so that the red line does not deviate from the cutting line.

The Protective Hood

Our goal was to develop a protective hood, which covers the saw blade as well as possible in order to prevent injury to the user. The protective hood should not cover the view of the saw blade, because a view of the point where the saw blade meets the

workpiece is a prerequisite for a circular cut. The protective hood should be designed so that it does not impede the movement of the workpiece, because if not there is the danger that it will be disturbed. The protective hood must be held as if it weren't even there and must convey the impression of not interfering and serves the work process. Because the height adjustment of the protective hood disturbs work, this process in particular must be simplified. We have defined two variations for the opening of the protective hood:

a) The Manual Variation

This is an opening mechanism, which is actuated by the user guiding the workpiece. By pushing the workpiece in the direction of the saw blade, it presses against the front edge of the protective hood. Due to the design of the suspension of the protective hood, as seen in the diagram, the protective hood moves backward and upward. As soon as the protective hood reaches the height of the workpiece, it remains standing in this height and you can slide the workpiece below and past. This variation assures that the protective hood covers the saw blade as much as possible and thus, offers maximum protection. This solution is also extremely insensitive to disturbances. However, the protective hood rests on the workpiece when it slides through. We built this variation and worked a while with it. We then decided in favor of the second variation, because the manual version would certainly be too uncomfortable or irritating for some users.

b) The Automatic Variation

This is a similar solution to the first variation. The difference is that the protective hood does not open by pressing the workpiece but rather is moved upward via a lifting gear with control electronics. An IR-sender/reception pair is located at the top of the protective hood. If the workpiece comes in the range of the IR-beam, this is reflected by the front edge of the workpiece and hits the IR receiver. The electronics then allow the lift gear to move the protective hood up. If the height of the workpiece is reached, the IR sender beams past over the front edge of the workpiece and the reflected signal remains off. In this moment, the lift gear is stopped and you can push through the workpiece. These electronics work with the hand detection sensor, as a result, the protective hood does not move upward if instead of the workpiece a hand is held before the protective hood. This variation is more elegant than the first and will hardly disturb anyone in his or her work. The electronics are simple and not susceptible to interference.

For both variations, the protective hood consists of Plexiglas "Makrolon", which is extremely resistant and cannot be scratched. Because the specified dust vacuum on the protective hood has nothing to do with our objective "safety", we did not consider it in order to reduce expense.

The Hand Detection Sensor

Hands and fingers are especially endangered when working with circular saws. One of our goals was to find a sensor which can recognize whether a finger or hand is guiding (the workpiece) into the saw blade. However, there is no commercially available sensor, which fulfills this requirement. Motion sensors, for example, can record the motion, but

do not distinguish between wood or a hand. Thermal sensors, which in theory could recognize a hand based on its radiated heat, can be frustrated by cold hands or hot wood. For this reason, we have developed a sensor, which is based on an idea of the Russian Leon Theremin from 1920. The so-called "Theremin oscillator" was the first synthesizer to create sound. The circuitry consists of two oscillators, of which one vibrates at a fixed frequency, the other changes its frequency depending on a hand approaching a copper plate, which together with the hand forms a parallel capacity to the capacity in the vibration circuit. The difference of both frequencies is proportional to the hand approaching the copper plate, which is located below the work bench before the saw blade. Due to the low electrical polarization capacity of wood compared to a hand, the wood has a smaller effect on the sensor than the hand. This makes it possible to distinguish a hand from wood. After a certain value of frequency difference, i.e., when the hand reaches a certain proximity to the sensor plate and thus, the saw blade, the sensor electronics trigger the emergency off lowering device.

The workbench posed a problem because it is made of metal and also acts as sensor if the distance to the sensor surface is too small. In order to eliminate this problem we have enlarged the plastic insert around the saw blade. The oscillator electronics are mounted directly below the sensor surface in order to prevent a disturbance through electromagnetic alternating fields in the environment.

The Emergency-Off Lowering Device

The saw blade is the main source of danger on a circular table saw. In order to offer effective protection from injury, one must make the saw blade harmless in some way. Braking the saw blade is possible, but this could happen abruptly. The time needed from recognizing the hand in front of the saw blade to braking the saw blade up to the time it finally comes to rest would still be enough to move the hand into the (still) rotating saw blade.

We have designed an emergency off function, which does not brake the saw blade but rather, removes it out of the range of the hand: if a hand is recognized before the saw blade, the sensor electronics control a valve, whereby a pneumatic cylinder abruptly pulls the motor with the saw blade downward. The saw blade vanishes completely below the work table. This method has the advantage that it is very fast and works completely wear-free. After triggering the lowering, the saw blade can be moved upward again through the cylinder by pressing a button. Pneumatic air with a pressure of 10 bar is required for the cylinder. A small compressor with a pressure reservoir, like one can buy at any construction store, is suitable. If the saw is used in businesses, this procurement is not necessary because it is usually already available.

To guide the moving motor apparatus, the present guide to adjust the cutting height is used. The cutting height adjustment function is now done via a hand crank, which can adjust the cylinder and thus the saw blade height via a spindle and scissors mimic.

Conclusion

In contrast to the "classic" circular bench saws, based on the newly applied safety technology of the invention it is now possible to work comfortably and above all, safely. In particular, various safety devices that fulfill the DIN Norm 38821 effectively reduce the risk of injury for these machines. The hand detection sensor, in connection with the emergency off protection switch, makes it virtually impossible to injure oneself on the machine. The laser cutting line designation warns the user of the saw blade and at the same time, simplifies precise workpiece processing.

The invention sets new standards regarding work safety and operating comfort and thus, improves the work place for the professional and hobby worker alike.

Patent Claims

1. Device to improve the work safety and the operating comfort of circular table saws, characterized by electronic hand recognition being placed before the saw blade, which triggers protective measures in an emergency situation.
2. Device per Claim 1, characterized by the saw blade being lowered hydraulically or pneumatically, triggered by electronics.
3. Device per Claim 1, characterized by the protective hood, which covers the saw blade, terminating with the workbench and workpiece by means of a slide or lift device without a gap and the height of the workpiece is adjusted mechanically or automatically.
4. Device per Claim 1 characterized by a transparent protective hood, which covers the saw blade, and thus, the view of the workpiece is not obstructed.
5. Device per Claim 1, characterized by the cutting line visualized before the saw blade with a laser, which projects the line onto the workbench.

4 pages of drawings follow.



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 09 771 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 23 D 45/00
B 23 D 47/00
B 23 Q 11/00
B 23 Q 11/08
B 27 G 21/00

②① Aktenzeichen: 196 09 771.1
②② Anmeldetag: 13. 3. 96
④③ Offenlegungstag: 4. 6. 98

DE 196 09 771 A 1

⑦① Anmelder:
Nieberle, Jan, 22607 Hamburg, DE; Hauer,
Sebastian, 22145 Hamburg, DE

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Der Inhalt dieser Schrift weicht von dem am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab

⑤④ Aktives Sicherheitssystem an Tischkreissägen o.ä.

⑤⑦ Tischkreissägen gehören zu den gefährlichsten Werkzeugmaschinen, die sowohl im Handwerk als auch im Heimbereich Anwendung finden. Vor allem der charakteristische Aufbau der Tischkreissäge macht sie zu einem für den Benutzer gefährlichen Werkzeug. Die vorhandenen Sicherheitseinrichtungen bieten keinen zuverlässigen Schutz vor Verletzungen und behindern bei der Arbeit außerdem oft so stark, daß sie demontiert werden und somit überhaupt kein Schutz mehr vorhanden ist. Die Schutzhauben, zum Beispiel, sind meistens instabil, verdecken das Sägeblatt nur unzureichend und nehmen die Sicht auf das Werkstück, da sie undurchsichtig sind. Unsere Arbeit besteht in einem Sicherheitskonzept, welches den Benutzer wirksam vor Verletzungen schützen soll und den Arbeitskomfort dabei nicht einschränken, sondern erhöhen soll. Die Schutzhaube verdeckt das Sägeblatt im Ruhezustand vollkommen und wird, durch eine Elektronik gesteuert, automatisch auf die erforderliche Arbeitshöhe gefahren, sobald sich ein Holzstück nähert und bietet dadurch immer den maximal möglichen Schutz. Außerdem ist die Schutzhaube durchsichtig und erlaubt es, das Werkstück während des Sägevorgangs zu beobachten. Ein Laser, in der Schutzhaube montiert, projiziert eine rote Linie, welcher die Schnittrinne optisch verlängert und erlaubt so das einfache Ausrichten von Werkstücken. Des weiteren hat er eine Warnfunktion: Fällt die rote Linie auf eine in der Schnittrinne auf dem Holz liegende Hand, wird man auf die drohende ...

DE 196 09 771 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Damit Finger und Hände vor Schnittverletzungen geschützt werden, wird ein Handerkennungssensor in Verbindung mit einer Sägeblattabschwenkeinrichtung installiert.

Es ist bekannt, daß es Tischkreissägen gibt, die nach DIN 38821 gebaut sind. Diese Maschinen sind zum Zersägen von Holz und anderen Werkstoffen konzipiert. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß sie einen sehr hohen Verletzungsrisiko beim Bedienen aufweisen.

Aufgabe dieser Erfindung ist es, das Arbeiten mit Tischkreissägen sicherer und komfortabler zu gestalten. Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Vorteile der Erfindung sind eine Elektronik, die erkennen kann, ob sich dem Sägeblatt ein Körperglied nähert, und in diesem Fall das Sägeblatt mittels einer Pneumatik oder Hydraulik unter die Arbeitsfläche fahren kann, so daß für das Körperglied keine Gefahr mehr besteht; ferner ein mit dem Sägeblatt und dem Werkstück lückenlos abschließender Sägeblattschutz, der den Zweck erfüllt, nicht von den Seiten oder von oben in das Sägeblatt fassen zu können; weiterhin ein Laser, der die Schnittlinie des Sägeblattes auf den Tisch projiziert, so daß man erkennen kann, ob das Werkstück richtig plaziert ist, und außerdem die Aufgabe hat, den Benutzer optisch auf den Gefahrenbereich aufmerksam zu machen.

Die Schnittlinienkennzeichnung

In der Schutzhaube unserer Kreissäge haben wir einen "Laserliner" montiert, welcher eine rote Linie projiziert, die die Schnittlinie optisch sichtbar macht. Dies erfüllt zwei Aufgaben: Zum einen kann man Werkstücke mit angezeichneten Schnittkanten bequem per Hand ausrichten wenn ein Winkelanschlag nicht unbedingt nötig ist und außerdem wird es dadurch erst möglich, sehr große Werkstücke auszurichten, welche für den Winkelanschlag zu breit sind. Zum anderen hat die rote Linie eine Warnfunktion: Führt man ein Werkstück mit der Hand auf der Schnittlinie, so fällt die rote Linie auch auf die Hand. Dies soll einen auf die Gefahr aufmerksam machen, die in einigen Zentimetern lauert.

Der Laser besteht aus einer Laserdiode, deren punktförmiger Strahl durch einen Glasstab zu einer Linie aufgeweitet wird. Die Laserdiode hat eine Leistung von 3 mW und fällt in die Laserschutzklasse IIIa. Diese Leistung reicht bei Tageslicht nicht ganz aus um die Linie gut erkennen zu können. Da man jedoch nicht direkt in den Strahl blicken kann und die Leistung auf die Linie verteilt wird, kann man auch einen Laser mit z. B. 10 mW einsetzen. Die Schutzhaube, in der der Laser montiert ist, ist so stabil und schwingungsarm, daß die rote Linie nicht von der Schnittlinie abweicht.

Die Schutzhaube

Unser Ziel war es, eine Schutzhaube zu entwickeln, die das Sägeblatt so weit wie möglich abdeckt, um eine Verletzung des Benutzers auszuschließen. Dabei sollte die Schutzhaube aber nicht den Blick auf das Sägeblatt verdecken, denn die Sicht auf den Treffpunkt des Sägeblattes auf das Werkstück ist Voraussetzung für präzise Schnitte. Die Schutzhaube soll vor allem so konstruiert sein, daß sie den Benutzer bei seiner Arbeit nicht in seiner Handlungsfreiheit einschränkt, denn dann ist zu befürchten, daß sie demontiert wird. Die Schutzhaube muß sich so verhalten, als sei sie gar nicht da und muß den Eindruck erwecken, sie sei in erster Linie sinnvoll und dem Arbeitsprozeß dienlich. Da vor al-

lem die Höheneinstellung der Schutzhaube bei der Arbeit stört, muß besonders dieser Vorgang vereinfacht werden. Für die Öffnung der Schutzhaube haben wir uns zwei Varianten überlegt:

a) die manuelle Variante

Dabei handelt es sich um einen Öffnungsmechanismus, der durch das vom Benutzer herangeführte Werkstück betätigt wird. Durch den Schub des Werkstücks in Richtung Sägeblatt drückt es gegen die Vorderkante der Schutzhaube. Durch die Konstruktion der Aufhängung der Schutzhaube, wie sie im Bild ersichtlich ist, weicht die Schutzhaube dadurch nach hinten und nach oben zurück. Sobald die Schutzhaube die Höhe des Werkstücks erreicht hat, bleibt sie in dieser Höhe stehen und man schiebt das Werkstück unter ihr durch. Diese Variante gewährleistet, daß die Schutzhaube das Sägeblatt immer so weit wie möglich abdeckt und dadurch ein Maximum an Schutz bietet. Auch ist diese Lösung äußerst unanfällig für Störungen. Allerdings lastet die Schutzhaube beim Hindurchschieben des Werkstücks auf diesem. Wir haben diese Variante gebaut und eine Weile mit ihr gearbeitet. Wir haben uns dann aber für die zweite Variante entschieden, da die manuelle sicherlich einigen Benutzern immer noch zu umständlich oder zu nervig wäre.

b) die automatische Variante

Es handelt sich hierbei um eine ähnliche Lösung wie bei der ersten Variante. Der Unterschied besteht darin, daß die Schutzhaube sich nicht durch den Druck des Werkstücks öffnet, sondern durch ein Hubgetriebe mit einer Steuerelektronik nach oben gefahren wird. Dazu ist an der Spitze der Schutzhaube ein IR-Sender/Empfängerpaar installiert. Kommt ein Werkstück in die Reichweite des IR-Strahls, wird dieser von der Vorderkante des Werkstücks reflektiert und trifft auf den IR-Empfänger. Die Elektronik läßt dann das Hubgetriebe die Schutzhaube nach oben fahren. Wenn die Höhe des Werkstücks erreicht wird, strahlt der IR-Sender über der Vorderkante des Werkstücks hinweg und das reflektierte Signal bleibt aus. In diesem Moment wird das Hubgetriebe angehalten und man kann das Werkstück durchschieben. Diese Elektronik arbeitet mit dem Handerkennungssensor zusammen, dadurch fährt die Schutzhaube nicht nach oben, wenn statt eines Werkstücks eine Hand vor die Schutzhaube gehalten wird. Diese Variante ist eleganter als die erste und wird kaum jemanden beim Arbeiten stören. Die Elektronik ist einfach und nicht störanfällig.

Bei beiden Varianten besteht die Schutzhaube aus dem Plexiglas "Makrolon", welches extrem widerstandsfähig ist und nicht zerkratzt. Da die vorgeschriebene Staubabsaugung an der Schutzhaube nichts mit unserer Zielsetzung "Sicherheit" zu tun hat, haben wir sie nicht berücksichtigt um den Aufwand zu reduzieren.

Der Handerkennungssensor

Hände und Finger sind bei der Arbeit mit Kreissägen besonders gefährdet. Es war eines unserer Ziele, einen Sensor zu finden, welcher erkennen kann, ob man einen Finger oder eine Hand mit in das Sägeblatt führt. Es gibt allerdings keinen im Handel erhältlichen Sensor, der dieser Anforderung genügen kann. Bewegungssensoren z. B. können zwar die Bewegung erfassen, aber nicht zwischen Holz und Hand unterscheiden. Thermische Sensoren, welche die Hand an ihrer Wärmestrahlung theoretisch erkennen könnten, können durch kalte Hände oder warmes Holz irritiert werden. Wir haben deshalb selber einen Sensor entwickelt, welcher auf

der Idee des Russen Leon Theremen von 1920 basiert. Der sogenannte "Theremin-Oszillator" war der erste Synthesizer zur Klangerzeugung. Die Schaltung besteht aus zwei Oszilatoren, von denen einer auf einer festen Frequenz schwingt, der andere ändert seine Frequenz abhängig von der Annäherung einer Hand an eine Kupferplatte, welche zusammen mit der Hand eine Parallelkapazität zu der Kapazität im Schwingkreis darstellt. Die Differenz beider Frequenzen ist proportional zur Annäherung der Hand an die Kupferplatte, welche unter dem Arbeitstisch vor dem Sägeblatt angebracht ist. Wegen der geringeren elektrischen Polarisierbarkeit von Holz gegenüber der Hand hat das Holz eine geringere Wirkung auf den Sensor als die Hand. Dies ermöglicht eine Unterscheidung der Hand vom Holz. Ab einem bestimmten Wert der Frequenzdifferenz, also bei einer bestimmten Nähe der Hand zur Sensorplatte und damit zum Sägeblatt, löst die Sensorelektronik die Notaus-Absenkvorrichtung aus.

Als ein Problem stellte sich der Arbeitstisch heraus, da er aus Metall besteht und bei einem zu geringen Abstand zur Sensorfläche ebenfalls als Sensor diene. Um dieses Problem zu beseitigen haben wir den Kunststoffeinsatz um das Sägeblatt herum vergrößert. Die Oszillatorelektronik ist direkt unter der Sensorfläche montiert um eine Störung durch elektromagnetische Wechselfelder in der Umgebung zu verhindern.

Die Notaus-Absenkvorrichtung

Das Sägeblatt ist die Hauptgefahrenquelle an einer Tischkreissäge. Um einen wirksamen Schutz vor Verletzungen zu bieten, muß man das Sägeblatt auf irgend eine Weise ungefährlich machen können. Eine Bremsung des Sägeblattes ist zwar möglich, aber es kann nicht schlagartig geschehen. Die Zeit vom Erkennen der Hand vor dem Sägeblatt über das Abbremsen des Sägeblattes bis zu dessen Stillstand würde ausreichen, um die Hand in das noch rotierende Sägeblatt zu führen. Wir mußten uns deshalb eine andere Art ausdenken, um die Gefahr des Sägeblattes auszuschalten.

Wir haben eine Notaus-Funktion entwickelt, die das Sägeblatt nicht abbremst, sondern es außer Reichweite der Hand befördert. Bei Erkennen einer Hand vor dem Sägeblatt steuert die Sensorelektronik ein Ventil an, wodurch ein pneumatischer Zylinder den Motor mit dem Sägeblatt schlagartig nach unten zieht; dabei verschwindet das Sägeblatt vollständig unterhalb des Arbeitstisches. Diese Methode hat die Vorteile, daß sie sehr schnell ist und dabei vollkommen verschleißfrei arbeitet. Nach der Auslösung der Absenkung kann das Sägeblatt durch den Zylinder per Knopfdruck wieder nach oben gefahren werden. Für den Zylinder wird Druckluft mit einem Druck von 10 bar benötigt. Hierzu eignet sich ein kleiner Kompressor mit Druckspeicher wie man ihn in jedem Baumarkt kaufen kann. Wird die Säge in Betrieben eingesetzt, entfällt diese Anschaffung, da Druckluft fast immer schon vorhanden ist.

Für die Führung der beweglichen Motorapparatur wird die vorhandene Führung zur Schnitthöheneinstellung verwendet. Die Funktion der Schnitthöhenverstellung erfolgt nun durch eine Handkurbel welche über eine Spindel und eine Scherenmimik den Zylinder und somit auch das Sägeblatt in der Höhe verstellen kann.

Fazit

Im Gegensatz zu den herkömmlichen Tischkreissägen kann aufgrund der neu angewandten Sicherheitstechnik mit der Erfindung komfortabel und vor allem sicher gearbeitet werden. Besonders die Verknüpfung von verschiedenen Si-

cherheitsvorrichtungen im Einklang mit der DIN-Norm 38821 verringert wirksam das Verletzungsrisiko bei diesen Maschinen. Der Handerkennungssensor macht es in Verbindung mit der Notaus-Schutzschaltung im Grunde unmöglich, sich an der Maschine zu verletzen. Die Laser-Schnittlinienkennzeichnung warnt den Benutzer vor dem Sägeblatt und vereinfacht gleichzeitig eine präzise Bearbeitung des Werkstückes.

Die Erfindung setzt neue Maßstäbe in puncto Arbeitssicherheit und Bedienkomfort und trägt so zu einer Verbesserung des Arbeitsplatzes im Handwerk und im Heimwerkerbereich bei.

Patentansprüche

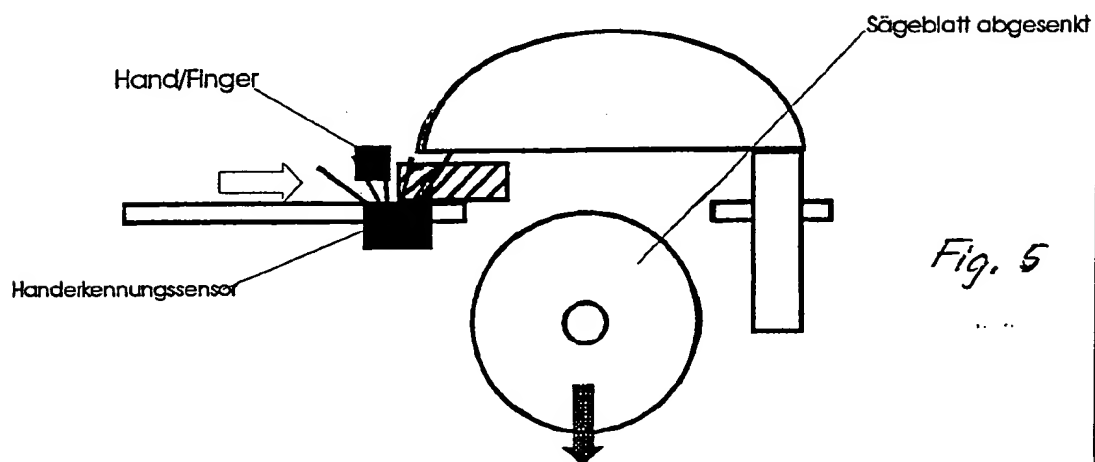
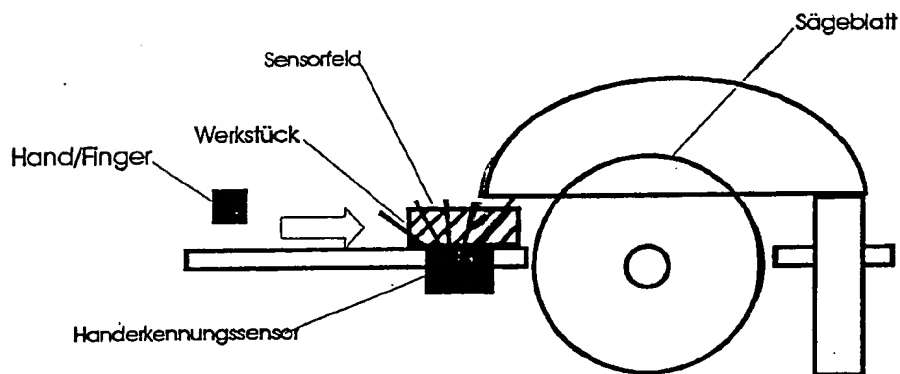
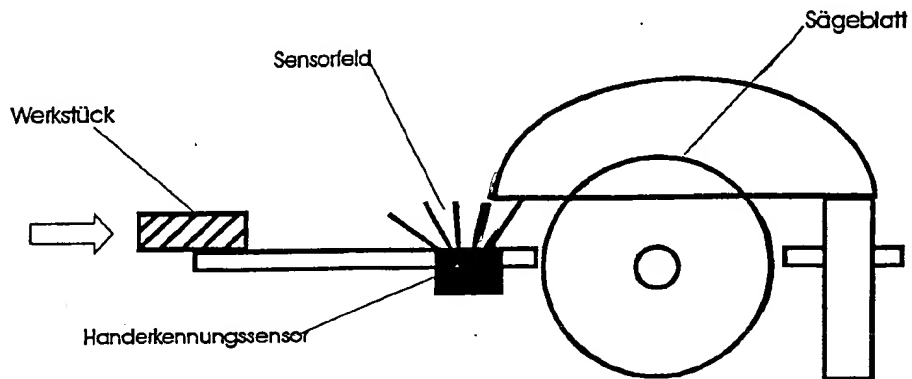
1. Vorrichtung zur Verbesserung der Arbeitssicherheit und des Bedienungskomfort an Tischkreissägen, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Sägeblatt eine elektronische Handerkennung plaziert ist, welche im Notfall Schutzmaßnahmen auslöst.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sägeblatt durch die Elektronik ausgelöst, hydraulisch oder pneumatisch abgesenkt werden kann.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzhaube, welche das Sägeblatt abdeckt, mit dem Werkstück und dem Werkstück mittels einer Gleit- oder Hubvorrichtungsvorrichtung lückenlos abschließt und sich mechanisch oder automatisch der Höhe des Werkstücks anpaßt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzhaube, welche das Sägeblatt abdeckt, durchsichtig ist, und somit den Blick auf das Werkstück nicht verdeckt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittlinie vor dem Sägeblatt mit einem Laser, welcher eine Linie auf den Werkstück projiziert, visualisiert wird.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Funktionsprinzip Notabsenkung des Sägeblattes und Handerkennungssensor



Funktionsprinzip Laserliner an Schutzhaube

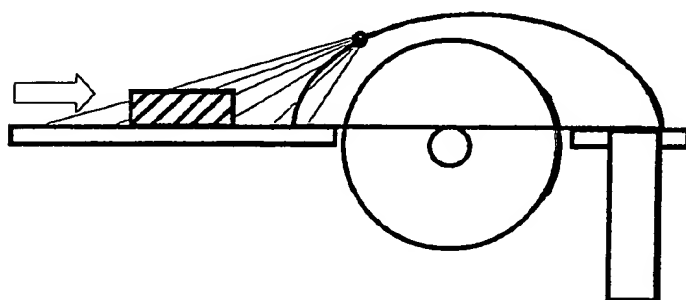
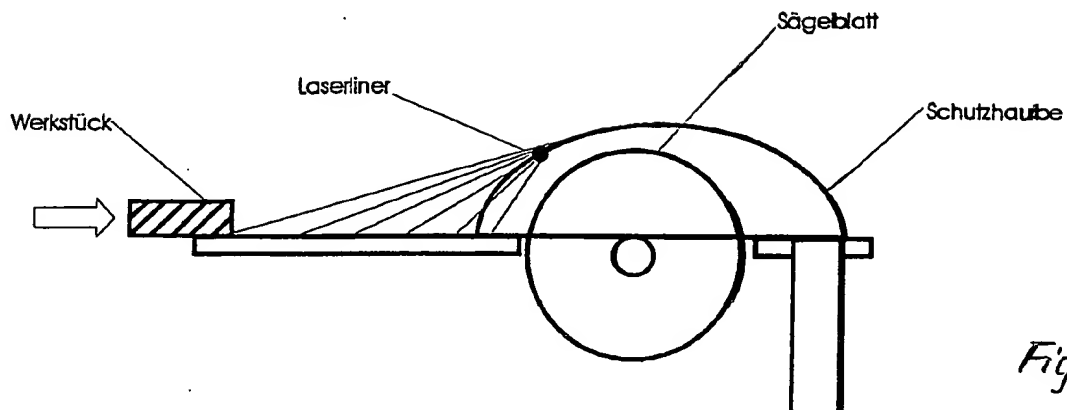
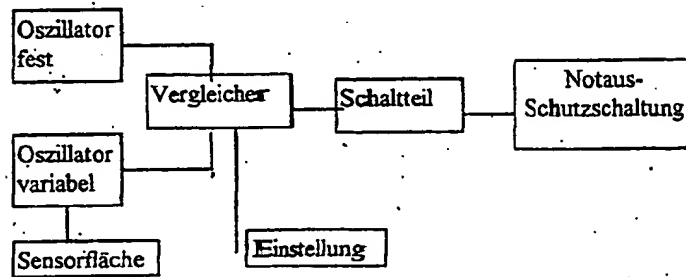


Fig. 4 Blockschaltbild Handerkennungssensor



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.